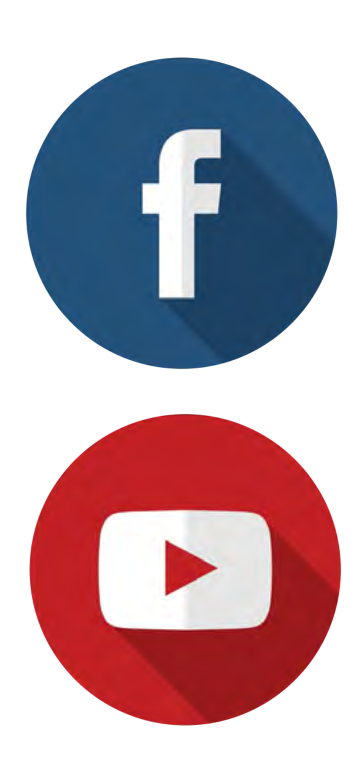
In the name of Allah, the Most Gracious, the Most Merciful







TRANSPORT DES GAZ

Le transport de gaz se fait des poumons vers les tissus pour l'oxygène (O_2) et en sens inverse pour le dioxyde de carbone (CO_2).

I- TRANSPORT DE L'O_2 :

L'O_2 du sang existe sous 2 formes :

- la forme dissoute, libre
- la forme combinée à l'hémoglobine.

Les réactions entre ces 2 formes sont réversibles, très rapides et dépendent de la PO_2.
Dans le sang artériel, la PaO_2 est peu inférieure à celle de l'air alvéolaire. Elle tend à diminuer avec l'âge et varie avec la ventilation.
Dans le sang veineux, la PvO_2 varie en fonction des organes et de l'intensité du métabolisme. Elle est en moyenne de 40 mm Hg.

1- O_2 dissous :

La quantité d'O_2 dissoute est directement proportionnelle à la PO_2 : plus la PO_2 est élevée et plus il y a de l'O_2 dissous.
La PaO_2 normale est de 100 mm Hg avec 3 ml d'O_2 dissous par litre de sang ; soit 15 ml/min d'O_2 dissous pour un débit cardiaque de 5 l/min. Or, la consommation d'O_2 par toutes les cellules de l'organisme est de 250 ml/min, cette consommation pouvant augmenter jusqu'à 25 fois lors d'un exercice physique. Pour cela, il existe un autre transport pour l'O_2 dans le sang qui est l'hémoglobine. L'O_2 combiné à l'hémoglobine (98,5%) ne contribue pas à la PO_2 du sang. De ce fait, la PO_2 ne reflète pas la quantité d'O_2 dans le sang, mais seulement, sa fraction dissoute (1,5 %).

2- O_2 combiné à l'hémoglobine :

L'hémoglobine (Hb) est une ferroprotéine contenue dans les globules rouges se combinant facilement et réversiblement avec l'O_2.
L'Hb non combinée à l'O_2 est appelée Hb réduite. Combinée à l'O_2, elle est appelée oxyhémoglobine (HbO_2).

3- Saturation de l'Hb :

Chaque molécule d'Hb peut transporter jusqu'à 4 molécules d'O_2. Dans ce cas, il y a saturation de l'Hb. Le pourcentage de l'Hb varie de 0 à 100 %. Il dépend essentiellement de la PO_2 du sang qui est fonction de la quantité d'O_2 dissous.

$$Hb + O_2 \longleftrightarrow HbO_2$$

Au niveau du capillaire pulmonaire :

PO_2 ↗ ⟶ O_2 dissous ↗ ⟶ HbO_2 ↗

Au niveau du capillaire systémique :

PO_2 ↘ ⟶ O_2 dissous ↘ ⟶ HbO_2 ↘

La différence de la PO_2 dans les poumons et les tissus entraine une captation de l'O_2 par l'Hb dans les poumons et une libération d'O_2 dans les tissus qui vont utiliser ce dernier pour leur métabolisme.

La relation entre la PO_2 et la saturation en O_2 de l'Hb n'est pas linéaire. Elle est sigmoïde connue sous le nom de courbe de dissociation (ou de saturation) de l'HbO_2 ou courbe de Barcroft.

- Entre 60 et 100 mm Hg de PO_2, la courbe est en plateau et la saturation de l'Hb est de 97,5%. Il s'agit donc d'une saturation quasi-complète. Par conséquent, si la PO_2 diminue en dessous de la valeur normale, la saturation de l'Hb diminue peu et donc le contenu du sang en O_2 de même.
  Le plateau de la courbe correspond donc à une marge de sécurité pour le transport de l'O_2 par le sang.
- Entre 0 et 60 mm Hg de PO_2, la courbe présente un segment abrupt où l'O_2 est déchargé de l'Hb. L'O_2 libéré diffuse librement des globules rouges vers le plasma puis vers le liquide interstitiel et les tissus sous l'effet de la différence de pression partielle.

Les facteurs modifiant la courbe de Barcroft sont le pH, la PCO_2 et la température. Ils déplacent la courbe de dissociation vers la droite. Il y a baisse de l'affinité de l'Hb pour l'O_2.

Le 2,3 diphosphoglycérate, métabolite de la glycolyse au niveau des globules rouges, peut se fixer sur l'Hb de façon réversible et réduire son affinité pour l'O_2.

II- TRANSPORT DU CO_2 :

Le CO_2 produit par les cellules diffuse vers le sang et est véhiculé par ce dernier sous 3 formes :

- sous forme dissoute : la quantité de CO_2 dissous dépend de la pression partielle PCO_2. Elle représente 10 % du contenu total en CO_2.
- sous forme combinée : le CO_2 lié à l'Hb sous forme de carbaminohémoglobine $HbCO_2$ (30%). Le CO_2 se lie à la globine.
- sous forme de bicarbonate : HCO_3^- est le transport prédominant du CO_2 (60%).

Dans l'érythrocyte, le CO_2 est converti en HCO_3^- suivant la formule :

$$CO_2 + H_2O \rightleftarrows H_2CO_3 \rightleftarrows H^+ + HCO_3^-$$

anhydrase carbonique — acide carbonique

Les ions H^+ se fixent dans les érythrocytes à l'Hb.

Les réactions qui ont eu lieu dans les tissus, sont réversibles dans les poumons où le CO_2 diffuse hors du sang pour entrer dans les alvéoles.

Courbe de dissociation de l'HbO2

